4A

УДК 621.391.7

В.Г. Абакумов, С.Г. Антощук, Л.В. Ратомська
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна

Захист пластикових документів масового використання

У статті розглянуто основні методи захисту пластикових карт від підробки, проаналізовано доцільність використання цих методів. Запропоновано використовувати матричний штрих-код як ефективний метод захисту пластикових документів.

Вступ

Пластикові карти знайшли широке застосування в багатьох сферах діяльності людини [1]. Пластикова карта – головний елемент будь-якої системи, в якій вона використовується, оскільки, по-перше, є носієм найціннішої інформації, а по-друге, постійно знаходячись у руках користувачів, найбільше наражається на дії з боку зловмисників. По-третє, будучи масово тиражованим елементом системи, складає основну частину її вартості.

Отож, **метою даної статті** є проаналізувати існуючі методи захисту пластикових документів з урахуванням їх призначення, терміну дії та сфери застосування. **Завданням статті** є запропонувати покращення захищеності пластикових документів масового використання.

Загальні відомості про пластикові картки

Пластикові картки виготовляються з полімерного матеріалу на основі полівінілхлориду і його модифікацій [1].

Пластикові картки можна класифікувати за багатьма ознаками, такими як сфера застосування (карти доступу, банківські карти, дисконтні карти та ін.), спосіб запису інформації на картку (з графічним записом, з ембосуванням, з чіпом тощо), приналежність до установи-емітента (банківські картки, комерційні картки і т.д.), територіальна приналежність (міжнародні, національні, локальні), час використання (обмежені часовим проміжком, необмежені), тип ідентифікатора (магнітні картки, картки Віганда, безконтактні картки, смарт-картки тощо).

Пластикова карта піддається багатьом небезпечним чинникам, таким як фізичне зношення, а також різного роду шахрайства. Щоб захистити її від цих факторів, застосовують заходи, що будуть розглянуті нижче.

Аналіз існуючих методів захисту пластикових карт

Слід перш за все розділяти механічні способи захисту карт і способи захисту карт від підробки. Перше дозволить карті служити довше, друге забезпечить службу безпеки додатковим інструментом розпізнавання «своїх» і виявлення замаскованих «чужих».

За способами механічного захисту від зовнішньої дії пластикові карти можна розділити на ламіновані і лаковані.

Зупинимося більш детально на питанні захисту карт від підробки. Навіть у цьому достатньо вузькому сегменті ринку існує цілий ряд методів, що дозволяють захистити карту від підробки з високою ефективністю. Частина цих методів направлена на швидке виявлення підробленої карти, інша частина дозволяє протистояти кваліфікованій підробці.

По-перше, як засіб захисту можна розглядати саме зображення на карті. Чим більш воно індивідуальне, тим менша вірогідність його підробки. Наявність фотографії власника, його ПІБ, посади, статусу і рівня доступу – все це у поєднанні з якісним графічним макетом само по собі відіб'є бажання підроблювати таку карту у сторонніх осіб.

Персоналізація – це нанесення на пластикову карту індивідуальної інформації, що дозволяє відрізнити одну карту від іншої. Це може бути надрукований або видавлений номер, фотографія, штрих-код, зразок підпису та інше. Також карта може містити: дату її видачі, терміни її дії, логін і пароль для активації. Персоналізація здійснюється в основному двома способами: або безпосередньо в процесі друку (що вельми якісно, оскільки штрих-код або інша інформація знаходяться на готовій карті під захисним шаром), або після друку на готових картах поверх захисного шару на принтері сублімації.

Перш за все, можна виділити два типи персоналізації: неелектронну (друк змінної графічної і текстової інформації, ембосування з типінгом, нанесення Scratch-панелі, імплантація електронних чіпів тощо) і електронну (кодування магнітної смуги, запис чіпів).

Основні елементи кредитної банківської картки зображено на рис. 1: 1 – емблема банку; 2 – гільоширний узор; 3 – голограма; 4 – ембосування; 5 – мікротекст; 6 – магнітна смуга; 7 – смуга для підпису; 8 – індент-відбиток.

До поліграфічних методів захисту належать нанесення кольорового зображення, друк персональних даних, номерів, штрих-кодів, мікротексту, гільоширних елементів та ін.

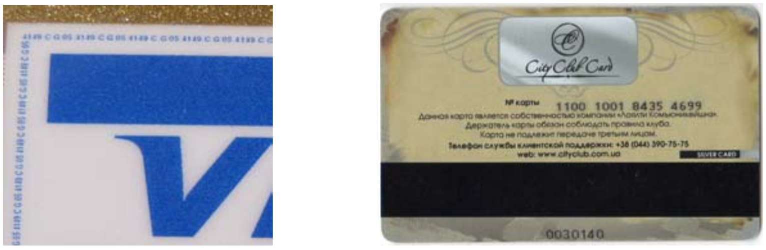
Фотографія, логотип та ін. елементи, отримані безпосередньо з оригіналу або з відеокамери і оцифровані, наносяться на поверхню карти і служать для ідентифікації її власника (наприклад, посвідчення, бейдж, кредитні картки та ін.).



Рисунок 1 – Основні елементи кредитної банківської картки

Гільоширними елементами називають фоновий рисунок з кривих тонких ліній, що взаємно перетинаються та покривають всю або більшу частину поверхні листа (рис. 1). Повторити гільоширну композицію дуже складно. Гільоширні елементи найчастіше застосовуються при виготовленні банківських карток.

Мікротекстом називають один або декілька рядків символів, що сприймається людським оком у вигляді тоненької лінії і в той же час прекрасно читається за допомогою лупи або мікроскопа (рис. 2 а).



а) б)

Рисунок 2 – Поліграфічні методи захисту пластикових карток:
а) друк мікрошрифту; б) друк номерів

Цей метод застосовується переважно для захисту банківських карт високого рівня, оскільки є досить дорогим та прийнятно надійним.

Друк номерів (рис. 2 б) – це нанесення буквено-цифрової інформації. На відміну від ембосування, існують обмеження при нанесенні інформації на певні поверхні.

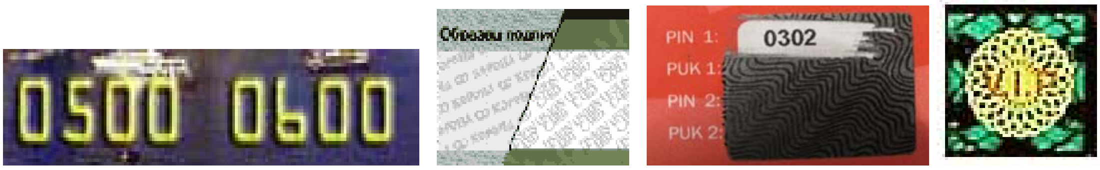
Елементи захисту можна ввести в зображення ще на стадії дизайну, при верстці. Так, наприклад, можна ввести в картинку дрібні «дефекти» – нестандартний шрифт, нерівні за висотою або шириною «стрибаючі» букви, лінії, що хаотично міняють товщину і тому подібне.

Штриховий код – це алфавітно-цифрова інформація, що кодується і зображується у вигляді штрихів. Зазвичай штрих-код містить персональну інформацію. Він необхідний для зчитування і розшифровки інформації. Штрих-код найчастіше використовується для захисту дисконтних, клубних карт, оскільки є досить дешевим. В картах СКУД уже давно не використовується, адже його досить легко підробити.

Існують, звичайно, і серйозніші способи поліграфічного захисту, такі як нанесення спеціального зображення, видимого в УФ-світлі. На принтері карт зображення не друкується, воно наноситься заздалегідь на ламінуючу стрічку або на карти для подальшого друку на принтері. Достоїнства методу полягають перш за все в тому, що дане зображення не видиме в звичайних умовах і може виявитися вельми неприємним сюрпризом для непроханих гостей. Такий спосіб підійде лише у виняткових випадках, оскільки затрати на виробництво індивідуальної фарби надмірно високі.

Ембосування – видавлювання на карті деякої змінної інформації (дані про власника карти, номер карти і т.п.) (рис. 3 а). З чіпованими картами (Proximity, Smart) не використовується, оскільки може механічно пошкодити вбудований чіп або антену. В той же час для платіжних магнітних карт ембосування є поширеною процедурою, як і типінг – забарвлення рельєфу видавлених символів у заданий колір (золото, срібло, чорний; можливі інші кольори).

Смуга для підпису складається зі спеціального шару, по якому можна робити написи кульковою (чи іншою) ручкою (рис. 3 б). Основне призначення – нанесення зразка підпису та іншої додаткової інформації. Рекомендується нанесення панелей для підпису методом гарячого тиснення.



а) б) в) г)

Рисунок 3 – Елементи захисту пластикових карт:
а) ембосування; б) смуга для підпису; в) скретч-смуга; г) голограма

Магнітна смуга – носій інформації з обмеженим об'ємом пам'яті. Смуга може бути виготовлена для різних напруженостей магнітного поля.

Кодування магнітної смуги виконується на спеціальному пристрої (енкодері), який дозволяє записати на неї інформацію, необхідну для подальшої роботи. Подібні карти широко використовуються в платіжних і дисконтних системах і дуже рідко – в системах доступу. Необхідно відзначити, що за кордоном магнітні карти застосовуються в СКУД значно ширше внаслідок того, що впровадження даних систем на Заході почалося набагато раніше, ніж в Україні. Кодування Smart-чіпів також здійснюється спеціалізованими енкодерами, які, як і енкодери магнітних карт, можуть бути вбудовані в деякі моделі принтерів карт.

Існує відмінність у напруженості магнітного поля: LoCo (Low Coercitive – низькокоерцитивні = 300 ерстед) і HiCo (High Coercitive – висококоерцитивні = 2750 ерстед) магнітні смуги.

Пластикові карти з магнітною смугою HiCo надійніші і довговічніші, оскільки інформація на магнітних смугах HiCo менш схильна до розмагнічення зовнішніми магнітними полями, ніж на смугах LoCo.

Магнітна смуга HiCo використовується в тих випадках, коли потрібно захистити інформацію на магнітній карті від можливого розмагнічування, а також підвищити захищеність карт від можливої підробки. Карти з магнітною смугою HiCo коштують дорожче, ніж карти з магнітною смугою LoCo.

Scratch-смуга – непрозора смуга, яку потрібно стерти при активації карти (рис. 3 в). За scratch-смугою зазвичай нанесено секретний персональний ідентифікаційний номер пластикової карти. Подібний спосіб персоналізації дуже широко використовується при виробництві Internet-карт, карт передоплати, лотерейних карт. Рекомендується застосування scratch-смуги нанесеної методом гарячого тиснення. Scratch-панелі використовують виключно в небанківських «авансових» картах і не застосовують в картах СКУД.

Наступний, досить поширений, метод – використання голографічних захисних зображень, що забезпечують додатковий рівень візуального захисту (рис. 3 г).

Тут необхідно розрізняти дійсну голограму і псевдоголограму. Якщо взяти класичне визначення голограми, то це фотографія інтерференційної картини, яка містить інформацію про інтенсивність і фазу світла, відбитого об'єктом. Коли голограма освітлена під правильним кутом достатньо когерентним джерелом, вона відновлює хвилю, яка є в амплітудному і фазовому відношенні ідентична хвилі, відбитої від знятого на голограму об'єкта. В результаті можна спостерігати тривимірне зображення об'єкта.

Для виготовлення справжньої голограми використовується спеціалізоване обладнання, і тому при друці на принтері карт зазвичай використовується заздалегідь виготовлена ламінуюча стрічка (ламінат) з уже вставленою голограмою. У бюджетному варіанті використовується стандартне голографічне зображення, а за бажання замовника можна зробити карту максимально ексклюзивною за допомогою спеціально розробленої голограми. При цьому голограма може містити індивідуальний номер, логотип замовника та інше.

Застосування багатокольорового матричного штрих-коду як методу захисту пластикових документів масового використання

Матричні штрихові коди (МШК) істотно відрізняються від лінійних та стекових штрих-кодів (ШК) [2]. Особливістю МШК є повноцінне використання двовимірності – інформація подається із застосуванням двох ортогональних осей. Наслідком цього є збільшення інформаційної щільності подання даних порівняно зі стековими та лінійними штрих-кодами. Найчастіше МШК має вигляд прямокутної або квадратної матриці, умовно поділеної на комірки.

Кольорові МШК утворюють з різнокольорових ШК-елементів всередині матриці. Структурно ШК-позначка кольорового МШК містить матрицю комірок, маркер(-и), обмежувальні лінії (рис. 4).

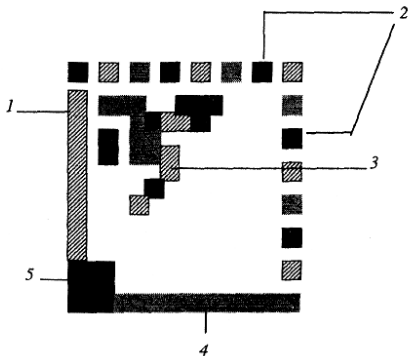


Рисунок 4 – Приклад структурної організації ШК-позначки багатокольорового МШК

На рис. 4: 1, 4 – обмежувальні лінії; 2 – мірні лінійки; 3 – матриця ШК-елементів; 5 – маркер.

У МШК можливі два способи подання даних:

1) за допомогою ШК-знаків;

2) за допомогою комірок (беззнаковий спосіб).

У першому випадку мінімальною інформаційною одиницею є ШК-знак, який подає один (або два, якщо здійснюється пакування символів) символ алфавіту. Набір ШК-знаків, що забезпечує подання всіх символів використовуваного алфавіту, утворює символіку МШК.

У другому випадку мінімальною інформаційною одиницею є комірка, яка подає одну q цифру.

Дослідимо, як кількість кольорів та обробка інформації, що кодується та наноситься на карту, впливає на розмір ШК-позначки.

Закодуємо наступну інформацію, що використовується для ідентифікації банківської картки, матричним штрих-кодом.

БАНК
6762462038130198
07.11
СПЛАЧЕНО
РАТОМСЬКА ЛЮДМИЛА ВОЛОДИМИРІВНА
0876

Для кодування використаємо один з найпростіших алгоритмів.

Перетворюємо дану послідовність символів на числову послідовність, замінивши відповідні текстові символи на двійковий код. Будуємо МШК, використовуючи 3 кольори. Для цього перетворимо двійкову послідовність у код за основою $q = 3$.

Послідовність матиме наступний вигляд:

2101020010100200020020202100020101002201010201020102200021001000101002101002100221002201002102202022102210000022002020210010102100000020102020200201010100002020010101020020210200101022010220101020221022020101001000101001022020001001022201010010220101010010000102201020002020202100100000210102021000100222002101000200202000220202202100010 2

Закодуємо дану послідовність ШК, так що 0 – білий колір, 1 – чорний, 2 – червоний (рис. 5 а).

а) б)

Рисунок 5 – Закодований напис на картці МШК:
а) трикольоровим; б) чотирикольоровим

У даному випадку розмірність ШК 18×19 ШК-символів.

Закодуємо даний напис, використовуючи 4 кольори для МШК. Для цього двійкову послідовність перетворюємо в код за основою $q = 4$:

322302212030312320311033111223113203210110322130332132213132312213300132123130223200122312203111003121111212323022331132223133132311020221132301023331102331110201132230123123210013112320213321310121230132313232023

Такий МШК представлено на рис. 5 б). Розмірність даного ШК 16×15.

Отже, ми бачимо, чим більша кількість кольорів, тим менша розмірність ШК-позначки. До того ж збіг кольорів між сусідніми комірками менше. Чим менший розмір ШК-позначки, тим більшу кількість інформації можна закодувати на тій же площі. До того ж такий ШК можна розташувати на картці таким чином, щоб він був ніби елементом зображення на картці. Занадто велику кількість кольорів використовувати також не потрібно, адже для коректного розпізнавання ШК необхідним є використання контрастних кольорів.

Для того щоб зменшити розмір ШК-позначки, запропоновано використовувати ущільнення даних. Для того щоб коректно розпізнавати незначно пошкоджені ШК-позначки, необхідно використовувати завадостійке кодування двійкової послідовності.

Висновки

Приділяти увагу питанням безпеки і захисту пластикових карток від дій шахраїв дуже важливо, оскільки найближчим часом кількість злочинів, що зростає, з пластиковими картками може у всьому світі підірвати довіру людей до карток як до надійного фінансового інструменту.

При виборі того чи іншого методу захисту картки відіграє роль термін її дії, вартість та призначення. Для карток тривалого терміну дії (зазвичай це більш дорогі картки, наприклад елітні банківські) застосовують більш дорогі методи: нанесення голограми, мікрошрифту, ембосування, покращена персоналізація та ін. Якщо це картка з нетривалим терміном дії, наприклад місячний проїзний квиток, застосовують в основному поліграфічні методи захисту: нанесення унікального зображення, використання «дефектів», магнітна смуга LoCo, штрих-код. При захисті карт доступу важливу роль відіграє персоналізація: сама картка має бути оформлена унікально, в той же час не перевантажена графічними елементами.

Запропоновано використання багатокольорових матричних штрих-кодів як метод захисту пластикових карт будь-якого призначення. Перевагами даного методу є можливість закодувати велику кількість інформації; відносна дешевизна нанесення штрих-кодів; можливість «маскування» МШК, виконавши його як елемент самого зображення на карті. Застосування ущільнення даних та завадостійкого кодування дозволяє зменшити розмір ШК-позначки та відновлювати код навіть при незначному його пошкодженні.

Література

1. Абакумов В.Г. Методи захисту пластикових карт / В.Г. Абакумов, Л.В. Ратомська // Друга конференція молодих вчених «Електроніка – 2009» : збірник статей. – К., 2009. – Ч. 2. – С. 61-68.
2. Дичка І.А. Зберігання інформації у вигляді багатокольорових штрихових кодів та їх обробка / Дичка І.А. – К. : ІВЦ «Видавництво “Політехніка”»», 2003. – 340 с.

В.Г. Абакумов, С.Г. Антощук, Л.В. Ратомская
Защита пластиковых документов массового использования
Рассмотрены основные методы защиты пластиковых карт от подделки, проанализирована целесообразность использования этих методов. Предложено использование матричных штрих-кодов в качестве эффективного метода защиты пластиковых документов.

V.G. Abakumov, S.G. Antoshchuk, L.V. Ratomska
Protection of The Plastic Documents
The basic methods concerning plastic cards protection are described. Expediency of using these methods is analyzed. Matrix bar code is offered as an effective protective method of plastic documents.

Стаття надійшла до редакції 04.06.2010.